

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-152245

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
B 6 5 H 7/02		B 6 5 H 7/02
G 0 1 N 13/00		G 0 1 N 13/00
G 0 3 G 15/00	5 1 0	G 0 3 G 15/00 5 1 0
H 0 4 N 1/00	1 0 8	H 0 4 N 1/00 1 0 8 H
// B 4 1 J 11/42		B 4 1 J 11/42 M
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-120952

(22) 出願日 平成9年(1997) 5月12日

(31) 優先権主張番号 08/667, 040

(32) 優先日 1996年6月19日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000798

ゼロックス コーポレーション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14644

ロチェスター ゼロックス スクエア

(番地なし)

(72) 発明者 ウォレン ビー ジャクソン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 サン

フランシスコ カステナダ アベニュー

160

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

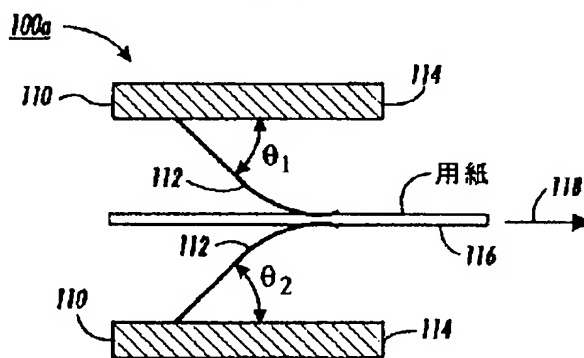
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シートの物理的特性を測定するセンサシステムおよびシート処理装置

(57) 【要約】

【課題】 用紙シートの特性を検出し、検出した特性に基づいてシート搬送機構の設定を調整して、シートの取り扱い速度等を最適化するシステムを提供する。

【解決手段】 用紙特性センサシステム100aは2つの用紙特性センサ110を用いて紙のカーブおよび厚みを測定する。各用紙特性センサ110は、部材112とベース114と測定回路とを含む。2つの部材112は対向して配置され、その間を用紙116が通過する際に両部材112ともシート116に接触する。各部材112は測定回路を含むベース114に結合される。各測定回路は関連部材の変位を測定する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 シートの物理的特性を測定するセンサシステムであって、

a) 互いに対向して配置された第一部材および第二部材であって、それら両者の間を通過するシートにそれぞれ接する第一部材および第二部材と、

b) 前記第一部材に結合される第一ベースと、

c) 前記第二部材に結合される第二ベースと、

d) 前記第一部材に結合されて、前記シートが前記第一部材と前記第二部材との間を通過する際の前記第一部材の変位を測定する第一測定ユニットと、

e) 前記第二部材に結合されて、前記シートが前記第一部材と前記第二部材との間を通過する際の前記第二部材の変位を測定する第二測定ユニットと、を含むセンサシステム。

【請求項2】 請求項1に記載のセンサシステムにおいて、前記第一部材は所定の第一の角度をつけて前記第一ベースから延びることを特徴とするセンサシステム。

【請求項3】 請求項2に記載のセンサシステムにおいて、前記第一測定ユニットは、前記シートが前記第一部材と前記第二部材との間を通過する際の前記所定の第一の角度の差分変化を測定することを特徴とするセンサシステム。

【請求項4】 請求項3に記載のセンサシステムにおいて、前記第一測定ユニットは光源と光位置検出器とをさらに含み、前記光源からの光は前記第一部材から前記光位置検出器へ反射されることを特徴とするセンサシステム。

【請求項5】 請求項3に記載のセンサシステムにおいて、前記第一測定ユニットは、前記第一部材に結合されて前記第一部材のたわみを測定するひずみゲージをさらに含むことを特徴とするセンサシステム。

【請求項6】 シート処理装置であって、

a) 制御信号に応答してシートを移動させるシート搬送機構と、

b) 前記シート搬送機構に結合され、第一特性信号にตอบสนองして前記制御信号を発生するコントローラと、

c) 前記シート搬送機構に結合され、前記第一特性信号を発生するセンサシステムと、

を含み、

前記センサシステムは

1) 互いに対向して配置された第一部材および第二部材であって、これら両者の間を通過するシートにそれぞれ接する第一部材および第二部材と、

2) 前記第一部材に結合される第一ベースと、

3) 前記第二部材に結合される第二ベースと、

4) 前記第一ベースに結合されて、前記シートが前記第一部材と前記第二部材との間を通過する際の前記第一ベースに対する前記第一部材の変位を測定する第一測定ユニットと、

5) 前記第二ベースに結合されて、前記シートが前記第一部材と前記第二部材との間を通過する際の前記第二ベースに対する前記第二部材の変位を測定する第二測定ユニットと、

を備えるシート処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、シートの物理的特性を検出するセンサシステム、及びシートの物理的特性を検出し、この検出結果に基づきシート搬送を制御するシート処理装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】紙などの記録可能な媒体から、レーザプリンタ、ゼログラフィプリンタ、スキャナあるいはインクジェットプリンタ等によって読み出しまたは書き込みが行われるテキストまたは画像の品質は、媒体の物理的特性によって大きく左右される。記録される媒体の厚み、カール、質量および剛性は、どれもプリンタが記録可能媒体シートを搬送する速度および正確さ、ならびにテキストまたは画像の媒体転写時の精度に影響する。一般に、プリンタまたはコピー機がうまく動作できるシート（用紙）の種類は限られており、その特定の種類について用紙搬送機構および画像転写機構が最適化されなければならない。極端な場合は、適当な印刷品質を得るためには、製造業者から供給される特別に開発された用紙で、かつ製造直後の本来の状態が保たれ、曲がっておらず一定の湿度レベルに保たれて紙の曲がりやが抑制されている用紙だけしか使用できない。用紙が分厚すぎたり、薄すぎたり、またはほんのわずかに曲がっていても、紙詰まりや用紙搬送機構の妨げとなる危険性を増大させるかもしれない。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】多様な用紙タイプ設定を用いて、プリンタ、コピー機、およびスキャナ用に多種類の用紙を設定可能とすれば、用紙の搬送エラーを防ぎ、かつ製造業者が供給する特定の用紙を必ずしも用いなくても画像品質を向上できる。例えば分厚い用紙または薄いボール紙を用紙搬送機構に送る場合は、ユーザは用紙の厚さを手動で「厚い」に設定する。するとピンチローラ間の間隔と搬送速度とが自動的に調整されて、分厚くなった用紙の厚みを補償する。残念ながら、この解決方法ではプリンタに供給される記録可能媒体の正確なグレードまたは種類をユーザが特定するという余分な労力が必要になる。さらに、このシステムは多種類の用紙が混じっている場合は幾分操作が複雑である。なぜなら、多種類の用紙が用紙搬送機構に送られるので、用紙の厚さの「厚い」という設定を常にオン／オフしなければならないからである。

【0004】従って、シート（用紙）の特性を自動的に検出し、かつ検出したシートの特性に基づいてシート搬

送機構の設定を自動的に調整して、シートの取り扱い速度、間隔、またはその他の用紙搬送上の特徴を最適化する、費用の安い用紙処理システムが必要とされている。このようなシステムではユーザ入力は最小限で済み、シート処理特徴を自動的に最適化して、多種類のシートやシート状態に適用できる。このためかかるシート処理装置は、品質や粘稠度（コンシステンシー）の異なるリサイクル可能シートの利用を促進し、かつ品質の低いまたは少し損傷のあるシートの使用によりシートの無駄を抑えながら、新たに製造された無傷のシートを使用した場合に匹敵するシート搬送結果を示すことが可能である。

【0005】また、シート特性に関する情報を提供して画像転写機構中の調整を最適化できる用紙処理システムも必要とされている。かかるシステムでは、熱容量、熱伝導率、誘電定数、または抵抗といったシート特性が画像転写の前に決定されれば、テキストまたは画像を可能な限り最良に転写するように画像転写機構を最適化できる。例えば、シートの熱伝導率がわかっていれば、ゼログラフィプリンタのトナー溶着モジュールの温度調整を行い、シート損傷の原因となるシートの不必要な加熱によってエネルギーを浪費することなくトナー粒子を用紙に最適に定着できる。

【0006】この発明は、シートの物理的特性を検出するのに好適なセンサシステムを提供し、複写機やプリンタなどの装置において、シートの取扱上での諸特性の自動的な調整を可能とすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係るセンサシステムの一形態では、2つのセンサを用いてシートのカールと厚みとを測定する。各センサは、部材とベースと測定回路とを含む。両センサにおけるその2つの部材は、互いに対向して配置され、それら両部材間を通過する記録可能媒体のシートに接触する。それら各部材はベースに結合され、ベースは測定回路を備える。各測定回路は関連する部材とベースとの変位を測定する。センサシステムの他の形態では、対向するセンサの対を間隔をあけて2対配置した機構を用いて、シートの剛性とカールとを測定する。センサシステムのさらに他の形態では、3つのセンサを用いてシートの温度伝導率を測定する。センサの1つはシートを加熱するヒータを備え、他の2つのセンサはシートに接触してシートの熱を検知する熱電対を備える。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明の用紙特性センサシステム100を適用する複写機9を示す。用紙特性センサシステム100は複写機9中に現在給紙されている記録可能媒体の特性に応じて、複写機9にその記録可能媒体のシートの取り扱い方法を変更させる。また用紙特性センサシステム100は、（OHPなどに用いられる）透明材料や金属、プラスチック、シリコンウェハ等の材

料を使用するどの装置にも適用できる。簡潔に説明すると、用紙特性センサシステム100の実施形態は、1つ以上の用紙特性センサを含む。各センサはベースおよび測定ユニットに結合される部材を備える。搬送中の媒体の各種特性は、該部材のベースに対する変位量の測定によって求められる。用紙特性センサシステム100の詳細は図2～図14に従って説明する。

【0009】A. 複写機

本発明の用紙特性センサシステム100をより詳細に説明する前に、図1に示す複写機9について考察する。複写機9は光導電表面を有するベルト10を備える。ベルト10は図中の矢印12の方向に移動して、光導電表面の各部を、帯電ステーションから順に各処理ステーションを通過させる。帯電ステーションは、光導電表面を比較的高いほぼ均一な電位に帯電させるコロナ発生装置14を含む。

【0010】光導電表面は帯電ステーションから作像ステーションへと進行する。作像ステーションでは、文書処理ユニット15が原稿16をその表側を露光系17に向けた状態に配置する。露光系17は透明プラテン18上で文書16を照射するランプ20を備える。文書16から反射した光線はレンズ22を通過してベルト10の帯電部分上に光を集め、電荷を選択的に放散させる。これによりベルト10の光導電表面上に原稿16の静電潜像を記録する。

【0011】プラテン18は移動可能に設置され、図中の矢印24の方向に移動して複写中の原稿の倍率を調整する。レンズ22はプラテン18と同期して動き、原稿16の光像をベルト10の帯電部分上へ集める。

【0012】文書処理ユニット15は保持トレイから原稿を次々とプラテン18へ送り、該トレイに支持された原稿スタックへシートを再循環させて戻す。その後、ベルト10は静電潜像を現像ステーションへ進める。

【0013】現像ステーションでは、一対の磁気ブラシ現像ローラ26および28が現像器とベルト10上の静電潜像とを接触させる。静電潜像は現像器からトナー粒子を引きつけ、ベルト10上にトナー粉末像を形成する。

【0014】静電潜像の現像後、ベルト10は転写ステーションへ進む。転写ステーションでは、コピー用紙（シート）とトナー粉末像とが接触させられる。転写ステーションはコピー用紙の裏側にイオンを噴射する発生器30を備える。こうしてベルト10の光導電表面上のトナー粉末像をコピー用紙へ引きつける。

【0015】コピー用紙はトレイ34または36のいずれかから転写ステーションへ給紙される。トナー像転写後、コンベヤー32はシートを溶着ステーション40へ進める。溶着ステーション40は転写されたトナー粉末像をコピー用紙に永久定着させるフューザアセンブリを備える。好適には、フューザアセンブリ40は加熱され

たローラ42とバックアップローラ44とを備える。

【0016】用紙特性センサシステム100は、コピー用紙搬送経路中でコピー用紙トレイ34および36とコンベヤー32との間の好都合な位置に設置され、好適にはコピー用紙トレイ34および36近くに設置される。用紙特性センサシステム100から与えられる情報によって、コントローラ38はコンベヤー32、37および46の速度調整、ならびにニップ(nip)39、41間、ローラ42-44間、ゲート48、52および判定ゲート52の間隔調整を行って紙詰まりを防止できる。

【0017】コントローラ38はプロセッサおよびメモリを含む。プロセッサはメモリに電子的に記憶された用紙特性センサシステム100の制御命令等の命令を実行することによって、複写機9の動作を制御および調整する。本明細書で説明する方法を表す命令は任意の適当な機械言語で実現可能である。メモリ実現に使用可能な半導体論理素子は、読み出し専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)、プログラマブル読み出し専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ(EPROM)、および電氣的消去可能読み出し専用メモリ(EEPROM)(フラッシュメモリ等)などである。

【0018】B. 用紙特性センサシステムの第一の実施形態(用紙の厚みおよびカール測定用)

図2は、シートの厚みとカールとの測定が可能な用紙特性センサシステム100の第一の実施形態100aを示す。用紙特性センサシステム100aとコントローラ38との間の配線は図2及びこれ以降の図には示さない。用紙特性センサシステム100aは、互いに対向した一対の用紙(シート)特性センサ110を含む。この用紙特性センサ110は用紙特性センサシステムのすべての実施形態に利用される。このため以下の説明では、特に指摘しない限り、ここに挙げたセンサ110はどのシステム100にも適用されるものとする。

【0019】各用紙特性センサ110は、ベース114に結合されかつベース114から長手方向に延びる部材112を含む。各ベース114は該部材112のベース114に対する角度 $\theta$ を測定するための測定回路を備える。各特性の測定は、用紙(シート)116が2つの部材112同士の間を、それら部材112に接触しかつそれら部材112を変形させながら通過する間に行われる。

【0020】好ましくは、用紙特性センサ110は標準の半導体バッチ製造およびウェハ処理技術を用いて、微細電気機械型(MEM型)装置として作製される。この方法では、用紙特性センサ110aをわずか数円の製造コストでミリメートル・オーダーの寸法の装置として作製できる。用紙特性センサ110の機能上はこれ程微細な寸法でなくともよいが、他の技術を用いてより大規模

な装置を作製するとセンサ1個あたりのコストが高くなってしまう。

【0021】部材112は、図2に示すようにベース114から長手方向に延びる長細いアームとして実現できるが、図3に示すようにバネ112aにしてもよい。図2および図3に示す部材112又は部材112aは、どちらも低質量の材料を用いて、電気防食用の犠牲下層(sacrificial underlayer)を使用しシリコンまたはガラス上に分厚い金属被覆層を吐出したり、あるいは予め形成したバネを接合するといった処理によって作製できる。また、用紙特性センサ110をバッチ半導体処理技術によって作製しない場合は、部材112は他の方法で実現できる。図4では、部材112はバネ115に搭載されたプランジャ113として実現される。この場合、シート116がローラ117上を通過すると、バネ115によってプランジャ113が図中の矢印111に沿って上昇又は下降する。図示するように、プランジャ113はベース114に垂直に結合される。プランジャ113をより浅い角度で結合して、シート116の動きを妨げないようにしてもよい。プランジャ113はソレノイド駆動されるバルブで代用してもよい。どの場合も、シート116による部材112のたわみによって、部材112と関連のベースとの間の角度が変化する。以下、部材112をアームとして実現した場合の例を代表に説明を行うが、以下の説明はアームのみならず部材112のすべての実施形態に適用されるものとする。

【0022】図5は用紙特性センサ110の第一の実施形態110aを示す。ベース114aは、光源120、好適には発光ダイオード(LED)と、位置検出器122とを備える。位置検出器122はセンサアーム112で偏向されたLED120からの光を検出する。センサアーム112とベース114とのつくる角度の変化によって、光が位置検出器122に当たる位置が変わり、この結果、測定回路からコントローラ38へ出力される信号が変化する。図6はシート特性センサ110の第二の実施形態110bを示す。この実施形態では、測定回路はセンサアーム112およびベース114に結合されたひずみゲージ124を含む。ひずみゲージ124はセンサアーム112および該センサアーム112に取り付けられたベース114に組み入れてもよく、またはセンサアーム112とベース114との間に取り付けてもよい。センサアーム112とベース114間の角度、すなわちセンサアーム112のたわみ、が変わると、ひずみゲージ124によって検知されるひずみに変化し、この結果、測定回路からコントローラ38へ送られる信号が変化する。ひずみゲージ124は、例えばピエゾ抵抗や圧電気を用いてひずみを検知できる。

【0023】用紙特性センサシステム100aは、用紙特性センサ110aまたは110bのいずれかを用いて用紙シートの厚みとカールとを測定可能である。用紙の

厚みの測定は、センサアーム112間にシート116がない状態から開始し、微分オフセット変位 $\theta_{offset}$ を求める。 $\theta_{offset} = \theta_{loffset} - \theta_{2offset}$ である。その後、用紙116がセンサアーム112間にある状態で微分変位 $\theta_{wp}$ を求める。 $\theta_{wp} = \theta_{1wp} - \theta_{2wp}$ である。 $\theta_{wp}$ と $\theta_{offset}$ を用いて、用紙116の厚みがコントローラ38によって求められる。一方、用紙のカールの測定は、まず用紙116が用紙特性センサ110間にある状態で、第1の時間における微分変位 $\theta_{\tau_1}$ を測定する。用紙116はそこから移動を始めるが、まだシート特性センサ110間にある第2の時間において、微分変位 $\theta_{\tau_2}$ が測定される。コントローラ38はシートのカールのインジケータとして $\theta_{\tau_2}$ と $\theta_{\tau_1}$ との差を求める。この差が大きいほどカールが大きいことがわかる。

【0024】C. 用紙特性センサシステムの第二の実施形態（用紙質量測定用）

図9は用紙特性センサシステム100の用紙質量測定用の実施形態100bを示す。システム100bは、センサアーム112の位置制御が可能な用紙特性センサ110の変形例を含む。図9には、図7の用紙特性センサ110cの一変形例を示す。この用紙特性センサ110cは、センサアーム112とベース114との間に結合された垂直アクチュエータ126を備える。垂直アクチュエータ126は図5および図6に従って説明した測定回路のどちらかと一緒に用いてもよい。垂直アクチュエータ126の実現に利用可能な機構には、例えば圧電バイモルフ素子、機械的増幅器のついたリニアピエゾ素子、およびバブル駆動型マイクロピストン等がある。この代わりに、用紙特性センサシステム100bには、図8に示すような用紙特性センサ110dを用いてもよく、その場合、垂直アクチュエータ126の代わりに、アーム112を移動させるためのリニア・アクチュエータ119を用いる。

【0025】用紙特性センサシステム100bはセンサアーム112の動きを検知するための回路140を含む。回路140はひずみゲージ124の出力をオペアンプ142へ与える。オペアンプ142は差分増幅器として機能する。ローパスフィルタ144は、オペアンプ142から出力した差分信号の高周波成分を分離して、忠実なフィードバック追跡を可能にする。その後、フィルタ144からのアナログ出力は、A-D変換器でデジタル信号に変換されてからコントローラ38に送られる。A-D変換器はコントローラ38中に組み入れてもよい。

【0026】用紙特性センサシステム100bを用いて用紙質量測定を行うには、まずコントローラ38からアクチュエータ126へ信号が与えられ、この信号に応じて、センサアーム112間に用紙116がない状態でセンサアーム112に一定振幅の垂直衝撃力が加えられる。そして、測定回路によって微分変位（differential

displacement） $\theta_{base}$ が検知されてコントローラ38に送られ比較基準となる。その後、センサアーム112間に用紙116がある状態で、先ほどと同じ大きさの垂直衝撃力がセンサアーム112に加えられ、微分変位 $\theta_{load}$ が検知される。コントローラ38は $\theta_{base}$ と $\theta_{load}$ との差をとり、用紙116の質量を推定する。

【0027】D. 用紙特性センサシステムの第三の実施形態（用紙のカールおよび剛性測定用）

図10は用紙特性センサシステム100の用紙シートのカールおよび剛性測定用の実施形態100cを示す。この用紙特性センサシステム100cは、対向した用紙特性センサ110からなるセンサ対150および152を含む。部材112と用紙116とが確実に接触するように、用紙特性センサ110に垂直アクチュエータまたはリニア・アクチュエータを加えてもよい。システム100cを用いて用紙シートのカールを求めるには、対向する用紙特性センサの対であるセンサ対150と152との間に用紙116がある状態で、微分変位を両方のセンサ対によって同時に検知する。得られた2つの微分変位間の差が用紙のカールの指標となり、コントローラ38による複写機9の動作変更に用いられる。また用紙の剛性の測定も、用紙特性センサ110の第一のセンサ対が垂直またはリニア・アクチュエータを備えていれば、用紙特性センサシステム100cによって行うことができる。まず、用紙116がセンサ対150および152のどちらにも接触している状態で、センサ対150に垂直力が加えられる。そして、その垂直力がまだ加えられている間に、センサ対152のセンサアーム112の微分変位が測定される。こうして検知された微分変位が用紙116の剛性を示す指標となる。

【0028】E. 用紙特性センサシステムの第四実施形態（用紙の温度拡散率測定用）

図11は用紙特性センサシステム100の第四の実施形態100dを示す。このシステム100dは、用紙シート116の温度拡散率を直接測定し、かつその摩擦係数を間接的に測定することができる。用紙特性センサシステム100dは、用紙特性センサ110d、110eおよび110fを含む。用紙特性センサ110dと110eとは縦に向かい合って配置され、一方、センサ110fはセンサ110dと間隔を開けて水平に配置される。用紙特性センサ110dは、シート116に接触するセンサアーム112dの端部に取り付けられるヒータ160を備える。ヒータ160は、センサアーム112d上に設置されるか、または該センサアームに組み入れられる抵抗型ヒータである。ヒータ160は正弦波電流またはインパルス電流によって駆動される。用紙特性センサ110eおよび110fは、センサアーム112上に設置された温度感知デバイス162eおよび162fをそれぞれ備え、これら温度感知デバイス162eおよび162fは用紙116に接するようにされる。温度感知デ

バイス162eおよび162fは、薄膜熱電対または温度感知抵抗器として実現できる。センサアーム112d、112eおよび112fと用紙116とが確実に接触するように、用紙特性センサ110d、110eおよび110fに垂直またはリニア・アクチュエータを加えてもよい。またセンサアーム112d、112eおよび112f上にSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>またはダイヤモンド等で薄膜コーティングを施して、該センサアーム群を用紙116による磨滅から保護するようにしてもよい。

【0029】垂直または横方向の温度拡散率を検知するには、用紙116が静止している間にヒータ160に正弦波電流またはインパルス電流を加える。すると、まだシート116が静止したままの間に、用紙特性センサ110eはヒータ160から与えられた熱を検知して、用紙116の垂直方向の温度拡散率を示す信号を熱電対（温度感知デバイス）162eから発生する。同様に、用紙116が静止している間に、用紙特性センサ110fは熱電対（温度感知デバイス）162fを介して熱を検知して、用紙116の横方向の温度拡散率を示す信号を出力する。

【0030】F. 用紙特性センサシステムの第五の実施形態（用紙の摩擦係数測定用）

図12は、用紙特性センサシステム100の用紙116の摩擦係数測定用の実施形態100eを示す。用紙特性センサシステム100eは用紙特性センサ110gを含み、該センサ110gは温度感知デバイス162gを備える。デバイス162gは熱電対または温度感知抵抗器を利用して実現可能である。このシステム100gを用いれば、以下の最低3種類の方法で用紙シートの摩擦係数を間接的に測定できる。

【0031】第一の方法では、用紙116を用紙特性センサ110gに通過させ、温度感知装置162gによって用紙116の温度検知を行う。得られる温度上昇は、用紙の摩擦係数、ならびに用紙速度、圧力、周囲温度および用紙温度に比例する。従って、この方法で摩擦係数を正確に測定するには、複写機9を該ファクタ群に合わせて較正するか、または該ファクタ群を一定に維持する必要がある。摩擦係数を間接的に測定する第二の方法では、まず用紙116を短時間、静止状態にして、温度感知デバイス162gを較正する。較正後、用紙116を温度感知装置162gに通過させて、該装置162gに用紙116の温度を検知させる。用紙116の移動中と静止時とに検知された温度間の差は、用紙116の摩擦係数を表す。また第三の方法を利用するには、用紙特性センサ110gにリニア・アクチュエータまたは垂直アクチュエータを加える。これにより用紙116が一定速度で用紙特性センサ110gを通過する際、センサアーム112はアクチュエータによって用紙116に沿って横方向に移動させられる。この動作時に $\theta$ を測定すれば、摩擦係数の指標が得られる。

【0032】温度感知デバイス162を省略すれば、システム100eを摩擦係数を直接測定できるように変形可能である。所望の測定を行うためには、用紙116は静止状態に保たれ、用紙特性センサ110gは用紙116を横切って（沿って）押され、その間に摩擦係数を表す変位量 $\theta$ を測定する。

【0033】図13は、やはり摩擦係数の間接的測定に使用可能な用紙特性センサシステム100fを示す。システム100fは熱電対を持たない単独の用紙特性センサ110hを含む。これまでに説明してきた用紙特性センサとは異なり、ベース114の長手方向の軸は用紙116の表面に垂直に設けられる。このシステム100fを用いて用紙の摩擦係数を測定するには、用紙特性センサ110hを固定させた状態で、用紙116の横方向の動きを調節する。すると、用紙116とアーム112の抗力とによる摩擦結合のため、センサアーム112のたわみが生じる。

【0034】G. 用紙特性センサシステムの第六実施形態（用紙の誘電定数および抵抗測定用）

図14は、用紙特性センサシステム100の用紙116の誘電定数および抵抗測定用の実施形態100gを示す。用紙特性センサシステム100gは、一対の対向した用紙特性センサ110iおよび110jを含む。どちらのセンサ110iおよび110jも用紙116と確実に接触するための垂直アクチュエータ126を備える。垂直アクチュエータ126は必要に応じて省略可能である。また各用紙特性センサ110iおよび110jは、関連したセンサアーム112の端部に電極170gおよび170hをそれぞれ備える。電極170gおよび170hはともに用紙116に接触する。

【0035】誘電定数を測定するには、電極170gに正弦波またはインパルス電圧がかけられ、その電圧は用紙116を通して電極170hへ駆動される。電極170hによって検知される異位相の電流は、電極170g-170h間の静電容量（キャパシタンス）に比例する。静電容量C及び誘電定数 $\epsilon$ から、次式に従って求めることができる。

【0036】

$$【数1】 C = \epsilon A / d$$

ここで、Aは電極面積、dは用紙の厚みを表す。

【0037】用紙116の厚みdは、図2に示す用紙特性システム100aのところで説明した方法を用いて測定できる。

【0038】用紙116の抵抗は、やはり電極170gに正弦波またはインパルス電圧をかけて、電極170hによって同位相電流を検知することによって測定可能である。抵抗を表すこの電流は、第一に用紙116の水分率、第二に用紙116の温度に大きく依存する。従って、複写機9はこれらの量を一定に保つか、またはこれらの量にあわせて較正が必要である。この代わりに、電

極170hによって検知された電流の変化をコントローラ38が用いて、用紙116の水分率および温度を推定することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る用紙特性センサシステムが適用される複写機を示す図である。

【図2】 用紙特性センサシステムの用紙厚みおよびカール測定の実施形態の図である。

【図3】 用紙特性センサの部材についての別の実施形態の図である。

【図4】 用紙特性センサの部材についての更に別の実施形態の図である。

【図5】 用紙特性センサの第一の実施形態の図である。

【図6】 用紙特性センサの第二の実施形態の図である。

【図7】 用紙特性センサの別の実施形態の図である。

【図8】 用紙特性センサの更に別の実施形態の図である。

る。

【図9】 用紙特性センサシステムの用紙質量測定用の実施形態の図である。

【図10】 用紙特性センサシステムの用紙の剛性およびカール測定用の実施形態の図である。

【図11】 用紙特性センサシステムの用紙の温度拡散率および摩擦係数測定用の実施形態の図である。

【図12】 用紙特性センサシステムのシートの摩擦係数の直接測定用の実施形態の図である。

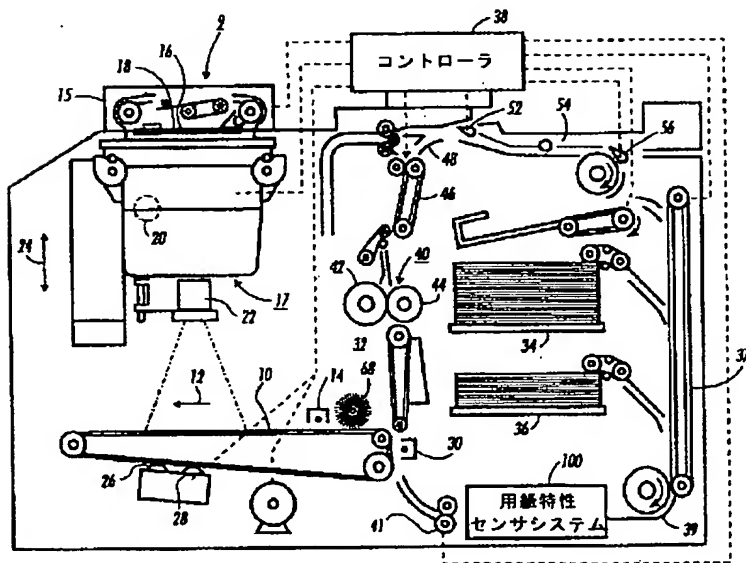
【図13】 用紙特性センサシステムのシートの摩擦係数の間接測定用の実施形態の図である。

【図14】 用紙特性センサシステムのシートの誘電率測定用の実施形態の図である。

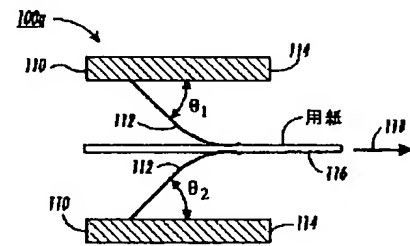
【符号の説明】

38 コントローラ、100 用紙特性センサシステム、110 用紙特性センサ、112 センサアーム、114 ベース、116 用紙。

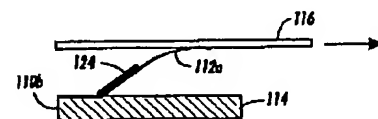
【図1】



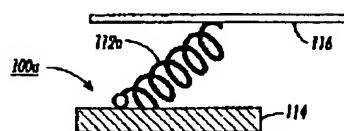
【図2】



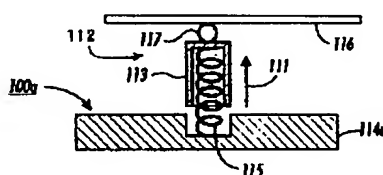
【図6】



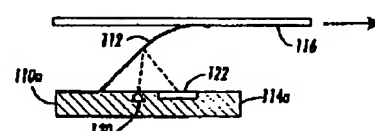
【図3】



【図4】

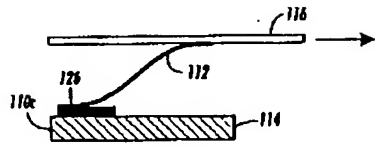


【図5】

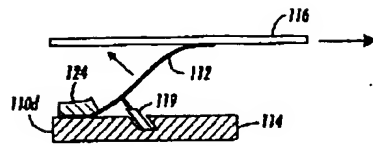




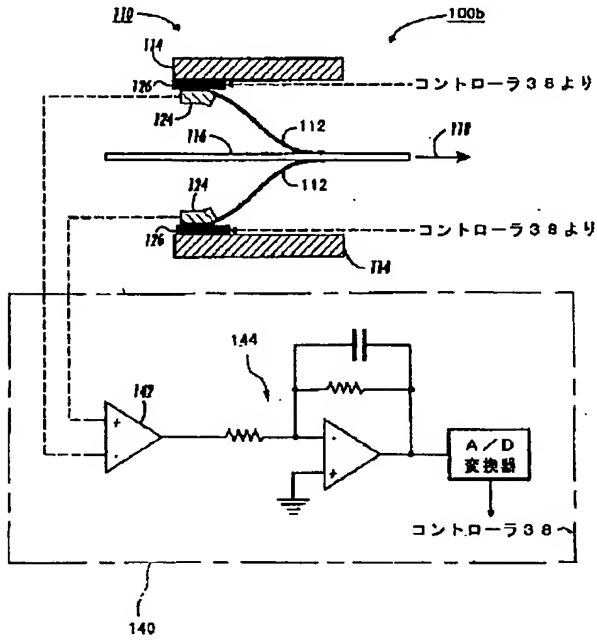
【図7】



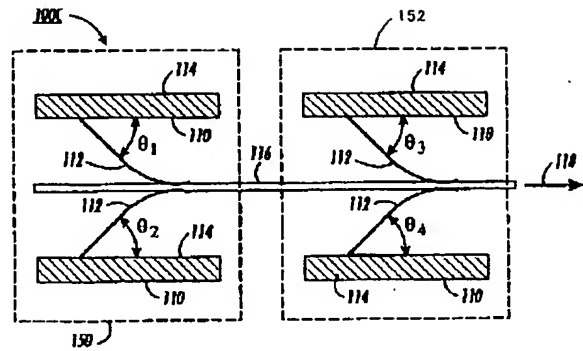
【図8】



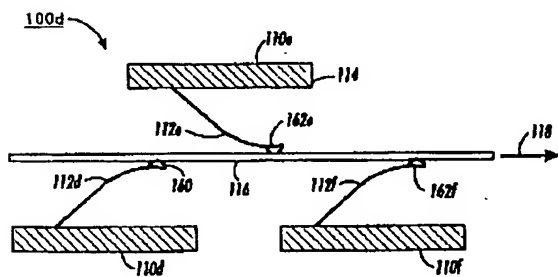
【図9】



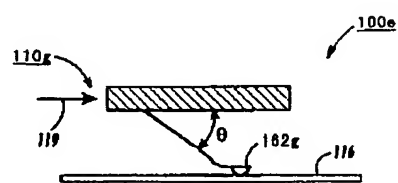
【図10】



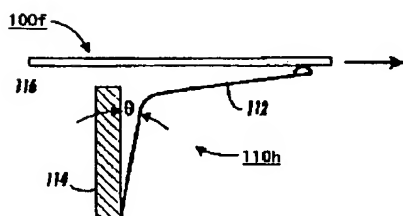
【図11】



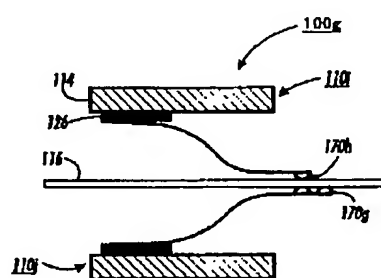
【図12】



【図13】



【図14】





## フロントページの続き

(72)発明者 デイビッド ケイ ビーゲルセン  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ポー  
トーラ ヴァレイ ミモザ ウェイ 200  
(72)発明者 アンドリュー エイ バーリン  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 パロ  
アルト グリア ロード 3257

(72)発明者 ロバート エイ スプレイグ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 サラ  
トガ ブーゲンヴィリア コート 14605  
(72)発明者 トッド エイ キャス  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 サン  
フランシスコ ドロレス ストリート  
784